जन वाचन आंदोलन

जनवाचन आंदोलन हे पुस्तकांना गावागावात घेऊन जाणारे आंदोलन आहे. मुले व अर्धशिक्षित लोकांमध्ये पुस्तकांचे सामुदायिक वाचन करणे, ते ऐकणे आणि ऐकवणे हा याचा उद्देश आहे. आज गावातल्या लोकांपर्यंत पुस्तके पोचत नाहीत. त्यांची भाषा त्यांना उमगत नाही आणि किंमती परवडत नाहीत. अशा बालवाचकांपर्यंत पुस्तके पोचवण्याचे काम भारत ज्ञान विज्ञान समुदायने अंगिकारले आहे. ही पुस्तके प्रसिद्ध लेखकांची आणि सोपी, सुटसुटीत व स्वस्त किंमतीत असावीत असा प्रयत्न आहे.

या आंदोलनातून काय साध्य होईल?

गावागावात जनवाचनाची व जनवाचनालयांची संस्कृती निर्माण होईल. ज्ञानविज्ञानाच्या कक्षा विस्तारतील. सामाजिक, राजकीय आणि सांस्कृतिक जाणिवांची पातळी उंचावू शकेल. आपल्या मूलभूत हक्कांच्या आणि एकंदर परिवर्तनाच्या लढ्यासाठी जागृत होऊन ते उभे ठाकू शकतील.

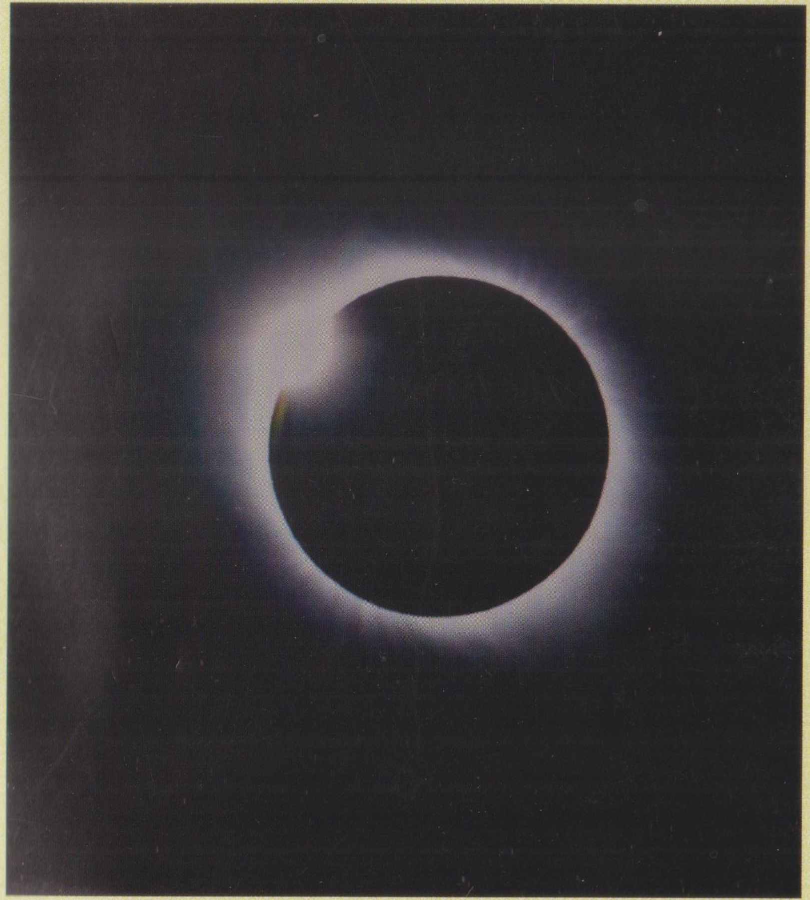
देशातील लोकशाही टिकण्यासाठी आणि अर्थपूर्ण होण्यासाठी हे आवश्यक आहे. वाचन म्हणजे केवळ अक्षर ओळख नव्हे तर संपूर्ण जग जाणण्याचे ते कार्य आहे. या दिशेने, गावागावातील लोकांच्या खांद्याला खांदा भिडवून, आम्ही पुढे जाऊ इच्छितो.

किंमत रू. २५/-

भारत ज्ञान विज्ञान समुदाय

आकाशातील लपंडाव

प्रा. मुजतबा लोखंडवाला



भारत ज्ञान विज्ञान समुदाय

पुस्तकाचे नाव : आकाशातील लपंडाव

लेखक : प्रा.मुजतबा लोखंडवाला

चित्रकार : यश कळवणकर (यूथ आर्टिस्टस् ऑर्गनायझेशन, पुणे)

संपादन सहाय्य : अद्वैत पेडणेकर / विनया मालती हरि

जवाआं/म. २६

प्रकाशन : ऑगस्ट २०२३ चौथी आवृत्ती

नववाचकांसाठी भारत ज्ञान विज्ञान समुदाय तर्फे
चालवल्या जात असलेल्या 'जनवाचन आंदोलन'
मोहिमेसाठी प्रकाशित

मूल्य : २५/-

© सर्वाधिकार भारत ज्ञान विज्ञान समुदाय (महाराष्ट्र)

प्रकाशक : संतोष विठ्ठल शेंडकर
सचिव, भारत ज्ञान विज्ञान समुदाय महाराष्ट्र
३०५, आधार अपार्टमेंट, नारायण पेठ,
पुणे - ४११०३०
ई-मेल : mahabgvs@gmail.com

अक्षर जुळणी : भारती जाधव
मुद्रण : संकेत ऑफसेट, करंजेपूल

आकाशातील लपंडाव

ग्रहणं आणि धूमकेतू यांची भिती माणसांना फार पूर्वीपासून आहे. तेव्हा ग्रहणं कशी होतात, धूमकेतू कुठून येतात हे माणसांना कळलेलं नव्हतं. हळूहळू विज्ञानाच्या प्रगतीमुळे त्याची कारणे कळू लागली. आणि ही भिती वाटेनाशी झाली. उलट हे सारे समजावून घ्यावेसे वाटू लागले. तारे, नक्षत्रं, ग्रहणं, धूमकेतू, उल्का ह्यांचे निरीक्षण करण्याची आवड निर्माण होऊ लागली.

एखादं ग्रहण कधी होईल हे आता आपण खूपच आधी सांगू शकतो. कारण ती निसर्गाच्या नियमांनुसार होत असतात. विज्ञानाच्या मदतीने हे नियम आपल्याला जाणून घेता येतात. या विषयीचं विज्ञान आज खूप पुढे गेलय. तरीही आजदेखील आपल्या समाजात या विषयी अनेक भ्रामक समजुती टिकून आहेत. म्हणून आजही आपण हे सगळं नीट जाणून घ्यायला हवं.

त्यासाठी आपण आधी आकाशाची थोडी ओळख करून घेऊया.

खगोलशास्त्र म्हणजे काय ?

आकाशात दिवसा आपल्याला सूर्य दिसतो. रात्री चंद्र आणि असंख्य चांदण्या दिसतात. आकाशात असंख्य गोल, विविध प्रकारचे कण आणि अन्य पदार्थ असतात. त्यांची जडणघडण सतत सुरू असते. सतत हालचालही सुरू असते. या सगळ्याचा अभ्यास म्हणजेच खगोलशास्त्र. निरीक्षण हा या अभ्यासाचा महत्वाचा भाग असतो. पृथ्वीवरून आपण आकाशातील या विविध वस्तूंकडे पाहतो. तेव्हा त्या कोठे म्हणजेच

कोणत्या दिशेला दिसतात हे माहिती करून घ्यावे लागते. त्यासाठी दिशा कशा ठरतात, हे माहिती करून घेवूया.

दिशा कशा ठरतात ?

आकाशातील वस्तूंमध्ये आपल्याला सगळ्यात प्रकाशमान दिसणारी वस्तू म्हणजे सूर्य! सूर्य जिकडे उगवतो त्या दिशेला आपण पूर्व म्हणतो. तसच सूर्य ज्या दिशेला मावळतो त्याला आपण पश्चिम म्हणतो. पूर्व दिशेकडे तोंड करून आपण उभे राहिलो तर उजव्या हाताच्या दिशेला दक्षिण आणि डाव्या हाताच्या दिशेला उत्तर म्हणतात.

या चार दिशांमध्ये आणखी चार उपदिशा असतात. उत्तर आणि पूर्वेच्या मध्ये ईशान्य असते. उत्तर आणि पश्चिमेच्या मध्ये वायव्य दिशा असते. दक्षिण आणि पूर्वेच्या मध्ये आग्नेय तर दक्षिण आणि पश्चिमेच्या मध्ये नैऋत्य दिशा असते.

जेथे आकाश जमिनीला टेकल्याचा भास होतो त्याला आपण क्षितिज म्हणतो. वर सांगितलेल्या दिशा या क्षितिजावर असतात. ह्या दिशांशिवाय आपल्या डोक्याच्या थेट वर आकाशाचा जो बिंदू असतो त्याला 'शिखर बिंदू' म्हणतात.

दिवस आणि रात्री कशा होतात ?

आकाशात असंख्य चमचमणाऱ्या चांदण्या दिसतील. त्यातील ज्यांना स्वत:चा प्रकाश असतो त्यांना तारे म्हणतात. सूर्य हा देखील एक ताराच आहे. आपल्याला तो सर्वात जवळाचा आहे, म्हणून इतर सर्व

ताऱ्यांपेक्षा त्याचा प्रकाश खूपच जास्त दिसतो. इतका की तो उगवल्यानंतर बाकी तारे दिसेनासेच होतात.

आकाशात सूर्य आपल्याला केवढा दिसतो ? मोठ्या कलिंगडाएवढा, फार तर परातीएवढा. पण खरंच तो तेवढाच आहे का ? छे! खरं तर सूर्य हा आपल्या पृथ्वीपेक्षाही कितीतरी पटीने प्रचंड मोठा आहे. किती मोठा ? तर एका मोठ्या गोल मैदानात मध्यभागी एक कलिंगड ठेवलं तर मैदानाच्या कडेवर पृथ्वी म्हणून एक बाजरीचा कण ठेवावा लागेल. सूर्य पृथ्वीपासून सुमारे १५ कोटी कि.मी. अंतरावर आहे. उंच डोंगरावर चरणारी गाय आपल्याला ठिपक्याएवढी दिसते, पण प्रत्यक्षात ती किती मोठी असते ? लांबची वस्तू छोटी दिसते. याच न्यायाने सूर्य लहान दिसतो, पण प्रत्यक्षात तो खूप मोठा आहे.

सूर्य आकाशात सरकत जाताना दिसतो, त्याचीही अशीच गंमत आहे. तो आपल्याला सकाळी पूर्वेकडे उगवताना आणि संध्याकाळी पश्चिमेला मावळताना दिसतो. पण म्हणजे सूर्य पृथ्वीभोवती प्रदक्षिणा घालतो का ? तर अजिबात नाही.

मग दिवस आणि रात्री होतात कशा ? हेच आता आपल्याला बघायचंय. पृथ्वी, चंद्र, सूर्य आणि आकाशातल्या इतर बहुतेक वस्तू या चेंडूसारख्या गोल असतात. या सर्व वस्तू स्थिर नसतात, तर फिरत असतात. कोण कोणाभोवती फिरतात आणि कसे फिरतात, हे जरा नीट समजून घेतलं पाहिजे.

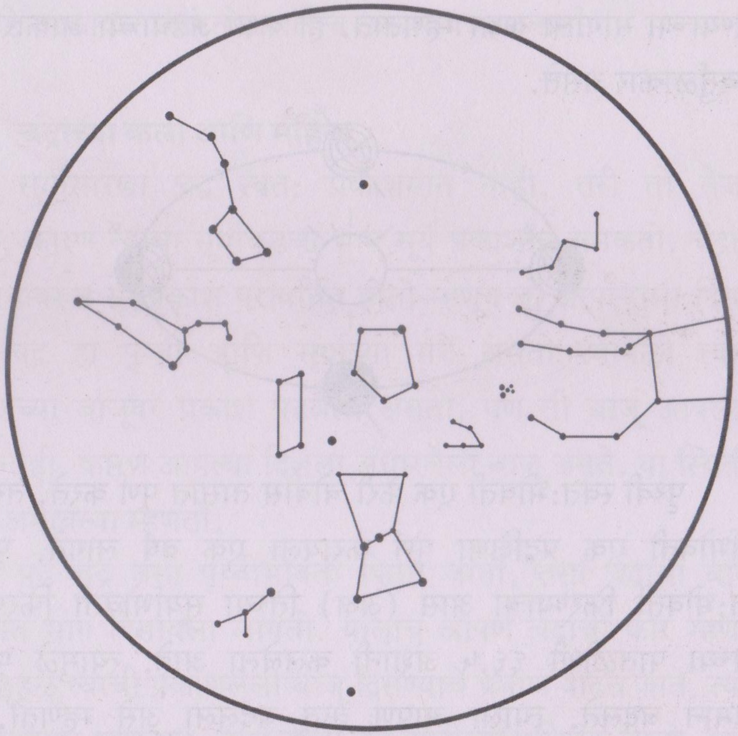
आपल्याला जाणवत नसले तर पृथ्वी दोन प्रकारे फिरत असते, म्हणजेच तिला दोन महत्वाच्या गती आहेत. पहिली गती स्वत:भोवतीच फिरण्याची आणि दुसरी गती सूर्याभोवती प्रदक्षिणा घालण्याची. जणू लहान मुलाने स्वत:भोवती गिरक्या घेत घेत आईभोवती गोल फेरी मारावी तसे.

पृथ्वी चेंडूसारखी गोलाकार आहे. त्यामुळे एकावेळी तिचा अर्धाच भाग सूर्याकडे असतो. त्याच भागावर सूर्याचा प्रकाश पडलेला असतो. म्हणून तिथे दिवस असतो. बाकीच्या अर्ध्या भागात सूर्य दिसत नाही, तिथे रात्र असते. पृथ्वी स्वत:भोवती फिरते. त्यामुळे आलटून पालटून अंधारातला भाग प्रकाशात येतो व प्रकाशातला अंधारात. दिवसानंतर रात्र आणि रात्रीनंतर दिवस हा क्रम एकसारखा चालू असतो. पृथ्वीचे हे फिरणे पश्चिमेकडून पूर्वेकडे होत असते. म्हणूनच सूर्य पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जाताना आपल्याला दिसतो.

तारे आणि नक्षत्रं

जेव्हा आपण सूर्याच्या विरूद्ध दिशेला असतो तेव्हा, म्हणजेच रात्री आपल्याला आकाशात तारे दिसतात. त्यात काही प्रकाशमान तर काही अंधुक असतात. हे एवढे सारे तारे लक्षात ठेवायचे तरी कसे? आपल्या

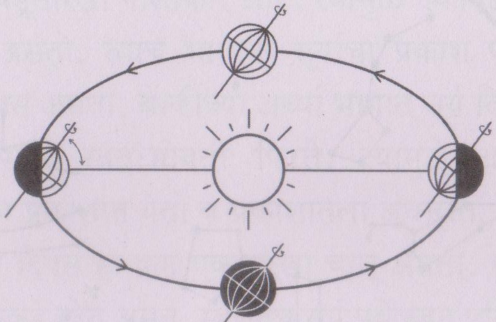
पूर्वजांनी हजारो वर्षे निरीक्षणं केलीत. काही ठळक ताऱ्यांच्या समूहांना नक्षत्रं म्हणायला सुरूवात केली. ती ओळखता यावीत म्हणून त्यांना विशिष्ट नावे दिली. आपल्याला दिसणारी काही महत्वाची नक्षत्रं सोबतच्या आकृतीमध्ये दाखवली आहेत. आकाशाच्या नकाशाचा एक नमुना आहे.



हा नकाशा फेब्रुवारीमध्ये दिसणाऱ्या आकाशाचा आहे. तो वाचता येईल अशा रीतीने डोक्यावर धरावा. या नकाशातली उत्तर दिशा आणि नेहमीची उत्तर दिशा जुळवून घ्यावी. अशा तऱ्हेने आपण स्वत:च आकाशाची ओळख करून घेऊ शकाल.

पृथ्वीची सूर्याभोवती प्रदक्षिणा आणि ऋतू

पृथ्वी सूर्याभोवती फिरत असते म्हणून आपल्याला सूर्य वेगवेगळ्या ताऱ्यांच्या पार्श्वभूमीवर दिसतो. म्हणून सूर्य अमुक एका नक्षत्रात आहे, असे म्हटले जाते. सूर्य, नक्षत्रं आणि महिना यांचा घनिष्ठ संबंध असतो. उदाहणार्थ चैत्र महिन्यात सूर्य चित्रा नक्षत्रात दिसतो. पृथ्वीचा सूर्याभोवती फिरण्याच्या मार्गाला कक्षा म्हणतात. ही कक्षा अंड्याच्या आकाराप्रमाणे लंबवर्तुळाकार असते.



पृथ्वी स्वत:भोवती एक फेरी चोवीस तासात पूर्ण करते, तर तिला सूर्याभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करायला एक वर्ष लागते. पृथ्वीचा स्वत:भोवती फिरण्याचा आस (अक्ष) तिच्या सूर्याभोवती फिरण्याच्या कक्षेच्या पातळीशी ६६.५ अंशांनी कललेला आहे. त्यामुळे पृथ्वीवर हवामान बदलते. त्याला आपण ऋतू बदलला असे म्हणतो. आस कलल्यामुळे वर्षाचे काही महिने पृथ्वीचा उत्तर गोलार्ध सूर्याच्या दिशेने कललेला असतो, तेव्हा तेथे उन्हाळा असतो. या काळात तिथे दिवस मोठा आणि रात्र छोटी असते. २१ जून रोजी सूर्य सर्वात उत्तरेकडे असतो. तेव्हा उत्तर गोलार्धात सर्वात मोठा दिवस आणि रात्र सर्वात छोटी असते.

त्या तारखेनंतर सूर्य हळूहळू दक्षिणेकडे उगवताना दिसतो.

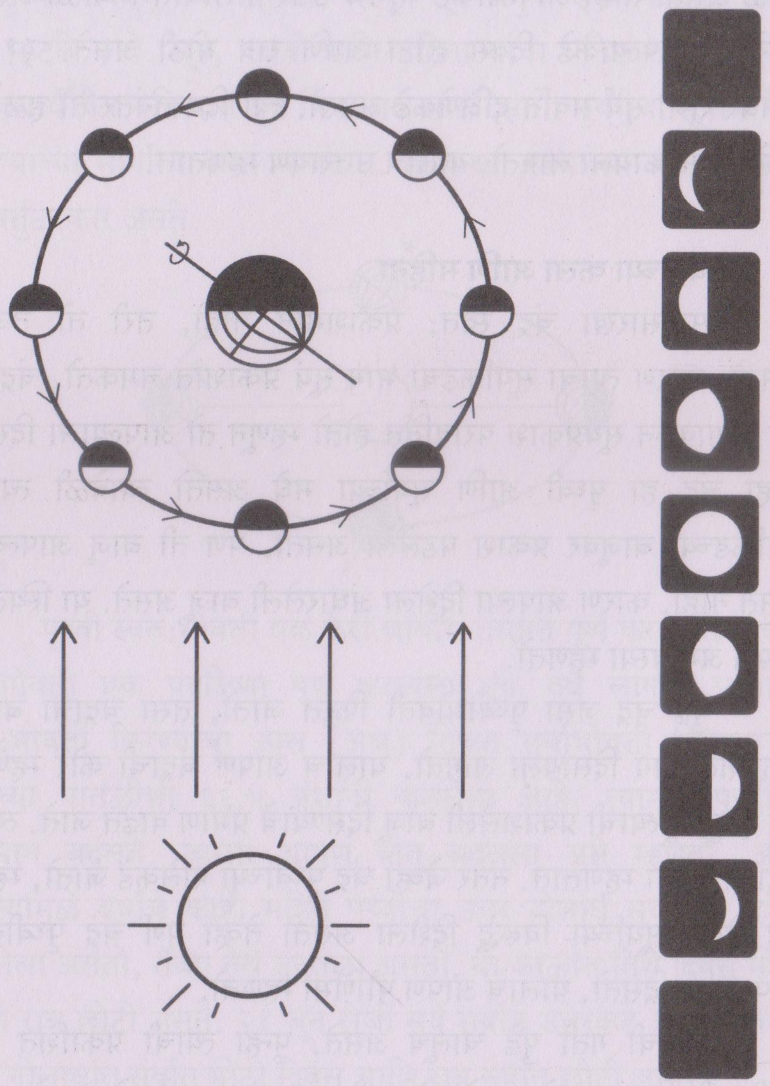
म्हणून २१ जूनला आपण दक्षिणायन म्हणतो. सूर्य जेव्हा दक्षिण गोलार्धा-जवळ असतो तेव्हा आपल्याकडे म्हणजे उत्तर गोलार्धात हिवाळा असतो. त्यावेळी आपल्याकडे दिवस छोटा आणि रात्र मोठी असते. २१-२२ डिसेंबर रोजी सूर्य सर्वात दक्षिणेकडे असतो. त्या दिवसानंतर तो हळ हळू उत्तरेकडे सरकायला लागतो, यालाच उत्तरायण म्हणतात.

चंद्राच्या कला आणि महिना

सूर्यासारखा चंद्र स्वत: प्रकाशमान नाही, तरी तो तेजस्वी दिसतो, कारण त्याचा सूर्याकडचा भाग सूर्य प्रकाशात चमकतो. चंद्राच्या पृष्ठ भागावरून सूर्यप्रकाश परावर्तित होतो म्हणून तो आपल्याला दिसतो. जेव्हा चंद्र हा पृथ्वी आणि सूर्याच्या मधे असतो त्यावेळी त्याच्या सूर्याकडच्या बाजूवर प्रकाश पडलेला असतो. पण ती बाजू आपल्याला दिसत नाही. कारण आपल्या दिशेला अंधारलेली बाजू असते. या स्थितीला आपण अमावस्या म्हणतो.

पुढे चंद्र जसा पृथ्वीभोवती फिरत जातो, तसा चंद्राचा बारीक प्रकाशित भाग दिसायला लागतो. यालाच आपण चंद्राची कोर म्हणतो. मग हळूहळू त्याची प्रकाशलेली बाजू दिसण्याचे प्रमाण वाढत जाते. त्याला चंद्राच्या कला म्हणतात. नंतर जेव्हा चंद्र पृथ्वीच्या पलिकडे जातो, म्हणजे चंद्र जेव्हा सूर्याच्या विरूद्ध दिशेला असतो तेव्हा पूर्ण चंद्र पृथ्वीवरून आपल्याला दिसतो. यालाच आपण पौर्णिमा म्हणतो.

चंद्राची गती पुढे चालूच असते. पुन्हा त्याची प्रकाशित बाजू कमीकमी दिसू लागते. कलेकलेने तो परत अमावस्येकडे जातो. अशा तऱ्हेने चंद्र पृथ्वीभोवती प्रदक्षिणा करत असतो, या पूर्ण प्रदक्षिणेला



साडेएकोणतीस (२९.५) दिवस लागतात. या एका फेरीला म्हणजेच अमावस्येपासून ते पुढच्या अमावस्येपर्यंतच्या काळाला एक चांद्रमास म्हणतात.

सूर्यमाला आणि ग्रह

पृथ्वीप्रमाणे अन्य ग्रहदेखील सूर्याभोवती फिरत असतात. सूर्यापासून सर्वात जवळचा ग्रह बुध आहे. त्यांनतर क्रमाने शुक्र, पृथ्वी, मंगळ, गुरू, शनी, युरेनस, नेपच्यून आहेत. प्लुटो पूर्वी ग्रह म्हणून गणला जायचा, पण आता तो बटूग्रह म्हटला जातो. मंगळ आणि गुरू यांच्यामध्ये लाखो उपग्रह आहेत आणि त्यांचा आकार वाळूच्या कणापासून ते मोठ्या डोंगराएवढा असतो.

सर्व ग्रह हे जसे सूर्याभोवती फिरतात, तसेच काही ग्रहांच्या भोवती छोटे ग्रह फिरत असतात. त्यांना उपग्रह म्हणतात. पृथ्वीच्या भोवती फिरणारा चंद्र तर आपल्या सर्वांना परिचित आहेच. तो पृथ्वीचा उपग्रह आहे. आपला चंद्र हा आपल्यापासून सुमारे चार लाख कि.मी. अंतरावर आहे.

फार पूर्वीपासून माणसांना चंद्रावर जाण्याची खूप इच्छा आहे. ही इच्छा १९६९ साली पूर्ण झाली आणि त्याने पहिल्यांदा चंद्रावर पाय ठेवला. चंद्र हा सजीव सृष्टी नसलेला एक रुक्ष गोळा आहे याची त्यावेळी खात्री झाली.

पृथ्वीप्रमाणेच मंगळ, गुरू, शनी, युरेनस आणि नेपच्यून यांनाही स्वत:चे उपग्रह म्हणजे चंद्र आहेत. त्यात सर्वात मोठं कुटुंब गुरूचे आहे. त्याला सर्वात जास्त म्हणजे ७९ (एकोणएंशी) उपग्रह आहे. सूर्याच्या या संपूर्ण कुटुंबाला सूर्यमाला म्हटले जाते.

आकाशात तारेदेखील फिरत असतात, पण ते खूप दूर असल्यामुळे त्यांची गती आपल्याला जाणवत नाही आणि आपल्याला स्थिर वाटतात. त्यांच्या पार्श्वभूमीवर ग्रह आपल्याला फिरताना दिसतात. ते कधी एका नक्षत्रात तर कधी दुसऱ्या नक्षत्रात दिसतात.

बुध आणि शुक्र पृथ्वीपेक्षा सूर्यापासून जवळ आहेत. त्यांना आपण संध्याकाळी सूर्य मावळल्यावर पश्चिम क्षितिजाजवळ किंवा पहाटे पूर्व क्षितिजाजवळ बघू शकतो.

खूप पूर्वी ग्रह आणि ताऱ्यांबद्दल पुरेसं शास्त्रीय ज्ञान नव्हतं. त्यामुळे चंद्र हा उपग्रह असूनही, ग्रह मानला जाई. राहू आणि केतू नावाचे दुष्ट ग्रह कल्पिलेले होते. ग्रह हे काही दैवी प्रकार असावेत असाही समज होता. त्यामुळे ते प्राणीमात्रांच्या जीवनावर बरेवाईट परिणाम करू शकतात अशी पक्की समजूत होती.

या अज्ञानाचा फायदा घेऊन काही स्वार्थी व भोंदू लोक, सामान्य लोकांना बराच काळ फसवत आले. 'अमुक ग्रहाचा तुमच्यावर कोप आहे. त्याला शांत करणे गरजेचे आहे, म्हणून होमहवन करा. त्यासाठी आम्हाला पैसे किंवा वस्तू द्या.' असे म्हणून हे भोंदू लोक लुबाडत हा प्रकार आजच्या विज्ञानयुगात सुद्धा पूर्णपणे बंद झालेला नाही. आपण खगोलशास्त्र जरा समजावून घेतलं की असल्या गोष्टींना आपण फसणार नाही हे नक्की!

सर्व ग्रह सूर्याभोवती आणि त्यांचे उपग्रह ग्रहांभोवती फिरतात तरी कसे? यासाठी आपण एक छोटासा प्रयोग करूया. एका दगडाला दोरीने

बांधून आपल्या भोवती फिरवा. तुमच्या लक्षात येईल की दगड जरी आपल्यापासून दूर जायचा प्रयत्न करीत असला तरी दोरी त्याला धरून ठेवते. आणि तो दगड आपल्याभोवती एका वर्तुळाकार कक्षेत फिरत राहातो. त्याचप्रमाणे सगळे ग्रह पण सूर्याभोवती फिरत राहतात.

पण प्रश्न असा येतो की ही धरून ठेवणारी दोरी तरी कोणती? तशी दोरी तर आपल्याला काही दिसत नाही. खरं म्हणजे अशी दोरी नसतेच. तर सूर्य आणि ग्रहांमधील गुरुत्वाकर्षणशक्ती त्यांना धरून ठेवते. वर उडी मारल्यानंतर आपण खाली का येतो? पाणी उताराकडे का वहात जाते? झाडावरून फळ खालीच का पडते? या सगळ्याच गोष्टी गुरुत्वाकर्षणामुळे खेचल्या जातात. गुरुत्वाकर्षण नसते तर या आणि अशा बऱ्याच गोष्टी घडल्या नसत्या. आपले वजनही गुरुत्वाकर्षणामुळेच असते. जेथे गुरुत्वाकर्षण कमी तेथे वजन कमी. उदाहरणार्थ चंद्रावर सगळ्याच वस्तूंचे वजन त्यांच्या पृथ्वीवरील वजनाच्या मानाने सहावा भागच असते. याचा अर्थ जमिनीवर जर तुमचे वजन ६० किलो असेल तर चंद्रावर ते फक्त १० किलोच भरेल.

ग्रहणे का व कशी होतात?

तुम्हाला कदाचित एक प्रश्न पडला असेल. हे सगळं इतकं नियमानुसार, पद्धतशीरपणे चालतं. मग अचानक ग्रहणासारखे प्रकार उगवतात कुठून?

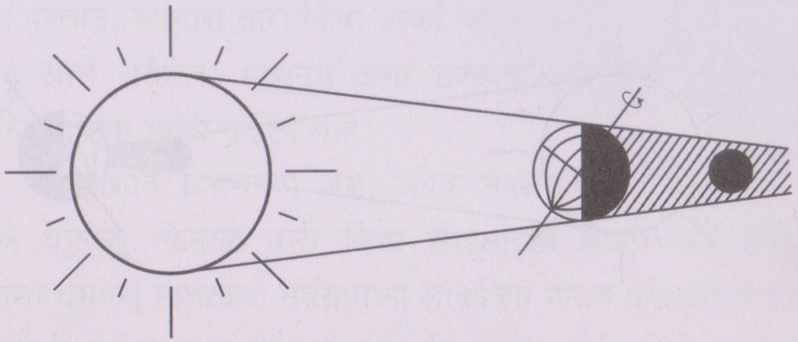
वर आपण पाहिलं की, पृथ्वी सूर्याभोवती आणि चंद्र पृथ्वीभोवती

फिरत असतात. पृथ्वीला सूर्याभोवती एक प्रदक्षिणा करायला एक वर्ष लागते. तर चंद्राला पृथ्वीभोवती एक प्रदक्षिणा पूर्ण करायला एक महिना लागतो. ग्रहणे होतात म्हणजे नेमके काय घडत असते ?

पूर्वी बऱ्याच लोकांना हे माहीत नव्हतं. याचा फायदा घेऊन काही अप्पलपोटी लोकांनी इतरांना कसं फसवलं याच्या इतिहासात अनेक गोष्टी आहेत, त्यातली ही खूपच बोधक आहे.

ही घटना सुमारे पाचशे वर्षांपूर्वीची आहे. कोलंबस नावाचा एक नाविक युरोपमधून समुद्रमार्गे अमेरिकेत गेला. त्याचे सहकारी जेव्हा मेक्सिकोला उतरले तेव्हा तेथल्या आदिवासी लोकांनी त्यांना कैद केले. त्यानंतर कोलंबस उतरला आणि त्याने तिथल्या लोकांशी बराच वादविवाद केला. पण काही केल्या ते कोलंबसच्या सहकाऱ्यांना सोडायला तयार होईनात. कोलंबसला गणितामुळे माहीत होते की चंद्रग्रहण होणार आहे. या माहितीचा फायदा घेण्याचे त्याने ठरवले. त्याने तिथल्या लोकांना सांगितले की जर तुम्ही माझ्या माणसांना सोडले नाही तर मी तुमच्या चंद्रदेवतेला गिळून टाकणार. काही वेळाने चंद्रग्रहण सुरु झाले आणि खरोखरी चंद्र गायब होत आहे असे त्या लोकांना दिसले. ते घाबरले आणि त्यांनी कोलंबसच्या माणसांना तर सोडलेच पण त्याचबरोबर त्याला सोने आणि बऱ्याच किमती वस्तू भेट दिल्या. असेच काहीसे आजही होत असते. शास्त्रीय ज्ञान नसल्याने लोक घाबरतात.

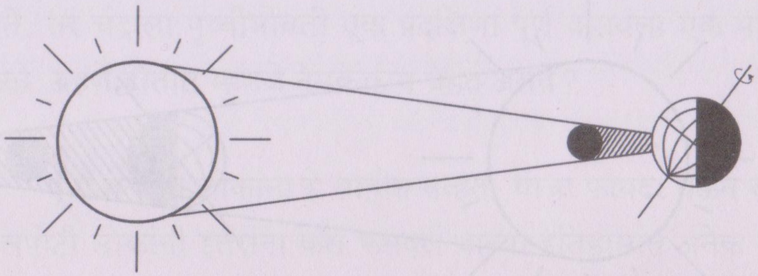
खरं म्हणजे ग्रहणं हा सावल्यांचा खेळच. पृथ्वीच्या किंवा चंद्राच्या सावलीमुळे हा खेळ होत असतो. सूर्यग्रहणाच्या वेळी चंद्राची सावली



पृथ्वीवर पडते. तर चंद्रग्रहणाच्या वेळी पृथ्वीची सावली चंद्रावर पडते.

अमावस्येला जेव्हा चंद्र हा पृथ्वी आणि सूर्याच्या बरोबर मध्ये येतो, तेव्हा त्याची सावली पृथ्वीवर पडते. या सावलीत उभ्या असलेल्या माणसाला सूर्य झाकलला दिसतो. हेच ते सूर्यग्रहण. अशाच प्रकारे पौर्णिमेला जेव्हा सूर्य आणि चंद्र यांच्याबरोबर मध्ये पृथ्वी असते तेव्हा पृथ्वीची सावली चंद्रावर पडते. त्यामुळे चंद्र अंधारलेला दिसतो. यालाच चंद्रग्रहण म्हणतात. मग प्रत्येक अमावस्येला आणि पौर्णिमेला ग्रहण का होत नाही ? प्रश्न बरोबर आहे, पण इथेच जरा गंमत आहे.

पृथ्वीची सूर्याभोवती फिरण्याची कक्षा आणि चंद्राची पृथ्वीभोवती फिरण्याची कक्षा या एकाच पातळीत नाहीत. त्या सुमारे ५ अंशाच्या कोनात असतात. त्यामुळे चंद्र पृथ्वीच्या कक्षेच्या पातळीच्या वरून किंवा खालून फिरत असतो. पृथ्वी आणि चंद्राच्या कक्षा जेथे एकमेकांना छेदतात त्या दोन बिंदूवर सूर्य, चंद्र आणि पृथ्वी जेव्हा एका रेषेत येतात तेव्हाच



ग्रहणे होतात. आता सांगा बरं अशा सावलीमुळं घाबरायचं काही कारण तरी आहे का? उलट ग्रहण हा आवर्जून पाहावा असा निसर्गातील एक सुंदर अविष्कार आहे.

वर उल्लेख केलेल्या गोष्टींशिवाय रात्रीच्या आकाशात बऱ्याच घटना घडताना दिसतात. त्यातली एक गंमतशीर गोष्ट म्हणजे उल्का. कधीकधी आकाशाकडे बघत असताना असे वाटते की एखादा तारा तुटून पडला. तसे खरे काहीच नसते. पृथ्वीभोवतालच्या अवकाशात वायू, धुळीचे कण असे बरेच पदार्थ असतात. त्यातले काही पदार्थ पृथ्वीच्या गुरुत्वाकर्षणामुळे वातावरणात येतात. तेव्हा त्यांचा वेग खूप असतो. या वेगामुळे त्यांचे वातावरणाशी घर्षण होते आणि ते इतके तापतात की असे वाटते जणू एक ताराच पडत आहे. असे पदार्थ बहुतांशी वाळूच्या कणांएवढे छोटे असतात आणि पृथ्वीवर पडायच्या आधीच जळून जातात. क्वचित एखादा पदार्थ मात्र बराच मोठा असतो. म्हणून तो जळून जाण्याच्या आधीच पृथ्वीवर पडतो. याला अश्नीपात किंवा उल्कापात म्हणतात. यातून काहीवेळा मोठे खड्डे वा तलाव तयार होतात.

उदा.मराठवाड्यातील लोणार सरोवर. पृथ्वीवर रोज हजारोंच्या संख्येने उल्का पडतात. पडणारा तारा किंवा उल्का म्हणजे काय हे आता आपल्या लक्षात आले असेलच. म्हणूनच अशा उल्कांना अपशकून समजणे हे वैज्ञानिक दृष्ट्या अगदी चुकीचे आहे.

आकाशात दिसणाऱ्या अशा अनेक नवलाईच्या गोष्टीपैकी एक म्हणजे धूमकेतू. केसाळ तारा किंवा झाडूसारखी शेपटी असलेलेल्या ताऱ्याला धूमकेतू म्हणतात. सर्वसामान्य लोकांच्या मनात धूकेतूबद्दल खूप भिती आहे. खरं तर त्याला घाबरायचं काहीच कारण नाही. कारण धूमकेतू हा बर्फ आणि धुळीपासून बनलेला उपग्रहच आहे.

अशा बऱ्याच वस्तू सूर्यमालेच्या बाहेर, खूप दूरवरच्या अंतरावर मोठ्या प्रमाणावर असतात. त्याला 'ऊर्ट ढग' म्हणतात. काही कारणांमुळे या ढगातले काही पदार्थ तेथून बाहेर पडून सूर्याभोवती फिरू लागतात. ते जेव्हा सूर्यमालेत येतात तेव्हा ते आपल्याला दिसतात. आणि त्यांचा शोध लागला असे आपण म्हणतो. जेव्हा ते सूर्याच्या जवळ येतात तेव्हा सूर्याच्या उष्णतेमुळे ते तापतात. आणि त्यांच्या काही भागांचे रुपांतर वायूत (वाफेत) होते. सूर्याच्या प्रकाशाच्या दाबामुळे आणि सूर्यातून निघणाऱ्या कणांमुळे हा वायू (वाफ) अवकाशात ढकलला जातो. हा वायू सूर्यप्रकाशात चमकतो आणि धूमकेतूला शेपटी किंवा पिसारा असल्यासारखे दिसते.

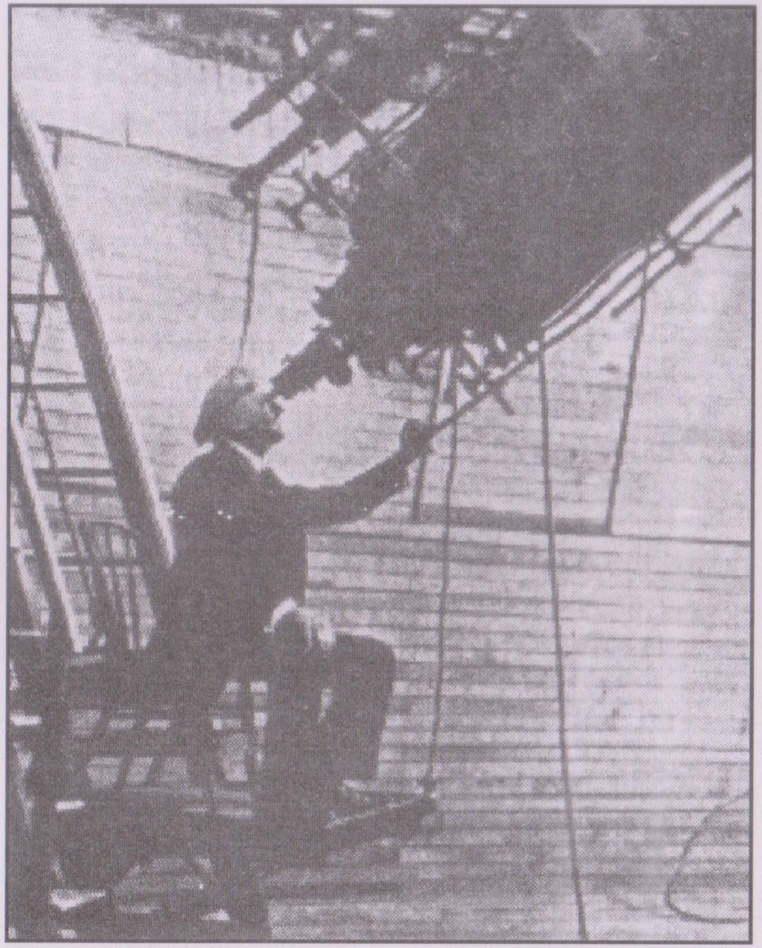
नवीन धूमकेतू अचानकच उद्भवतात. मात्र एकदा दिसणारा धूमकेतू परत कधी दिसेल हे गणिताच्या साह्याने सांगता येते. सर्वात आधी काही शतकांपूर्वी हॅले या शास्त्रज्ञाने गणिताच्या साह्याने सांगितले की विशिष्ट धूमकेतू हा दर ७५/७६ वर्षांनी दिसतो. त्यांच्या मृत्यूनंतर त्यांनी भाकीत केलेल्या वेळी तो धूमकेतू दिसला. म्हणून त्यांच्या

सन्मानार्थ या धूमकेतूला हॅलेचा धूमकेतू असे म्हटले जाते. अगदी अलीकडे तो आपल्याला १९८६ साली दिसला होता. काही धूमकेतू हे हजारो वर्षांच्या कक्षेतही दिसतात. उदा. हेल-बॉपचा धूमकेतू. जी व्यक्ती नव्या धूमकेतूचा शोध जगात पहिल्यांदा लावतो, तिचे नाव त्या धूमकेतूला दिले जाते.

इतिहासाचा अभ्यास केला तर धूमकेतू दिसणे आणि एखादी मोठी आपत्ती कोसळणे यांचा एकमेकांशी काही संबंध नाही असे दिसते. तो आकाशातला एक अद्वितीय प्रकार आहे. आपल्या आयुष्यात एखादा धूमकेतू दिसलाच तर तो बघून त्याचा मनसोक्त आनंद घ्यावा.

आकाशातल्या ह्या लपंडावात मोजता न येतील इतके खेळाडू आहेत. रात्रंदिवस त्यांचे नवेनवे खेळ सुरू आहेत. वेळ मिळेल तेव्हा आपण हे खेळ बघूया. लपंडाव पाहाण्याचा हा आनंद काही वेगळाच. आणि अमर्याद अगदी आकाशाएवढा!

****



दूरच्या ताऱ्यांचा आणि धूमकेतूंचा शोध घेण्यासाठी अशा प्रकारच्या प्रचंड आकाराच्या दुर्बिणी हल्लीच्या काळात वापरतात.